ثانويات ولاية الأغواط — الشعبة : تقني رياضي

امتحان: شهادة البكالوريا التجريبي — 17 مــــاي 2022

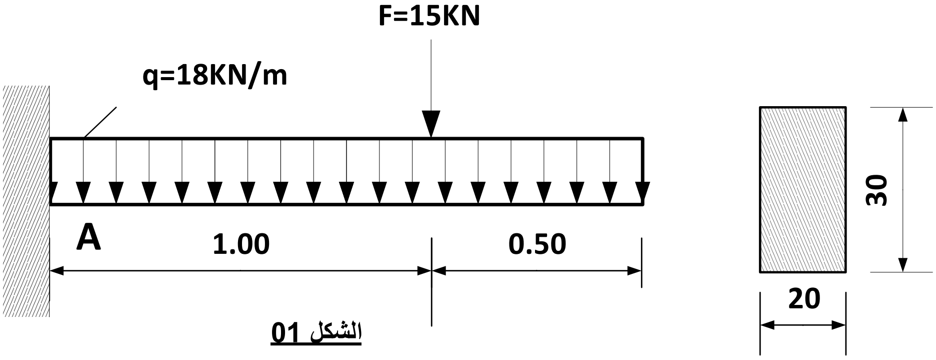
اختبار في مادة : التكنولوجيا (هندسة مدنية) — المدة : 04 سا 30د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين

الميكانيك التطبيقية: **الموضوع الأول:**

النشاط الأول (06 نقاط):

يمثل **الشكل رقم 01** عارضة مدمجة في A ذات مقطع عرضي مستطيل

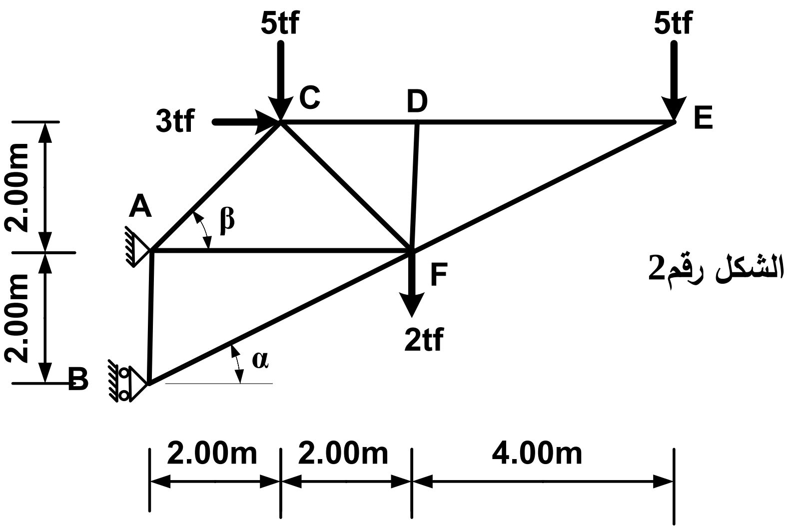


الشكل 01

1) احسب ردود الأفعال عند الادماج
2) اكتب معادلات الجهد القاطع **T** و عزم الانحناء Mf على طول العارضة
3) ارسم منحنيات الجهد القاطع **T** وعزم الانحناء **Mf** على طول العارضة.
4) استنتج القيم العظمى **Mf max** و **T max**
5) تحقق من مقاومة العارضة علما أن الإجهادات المسموح بها $\bar{\sigma} = 1600 daN/cm^2$ و $\bar{\tau} = 20 dan/cm^2$ تعطى القيم **Mf max=35.25 KN.m** و **T max =42KN**

النشاط الثاني (06 نقاط):

يبين **الشكل رقم2** نظاما مثلثيا يرتكز على مسندين :



الشكل رقم2

تعطى:

$\cos(\alpha) = 0.894$

$\sin(\alpha) = 0.447$

$\cos(\beta) = \sin(\beta) = 0.707$

العمل المطلوب:

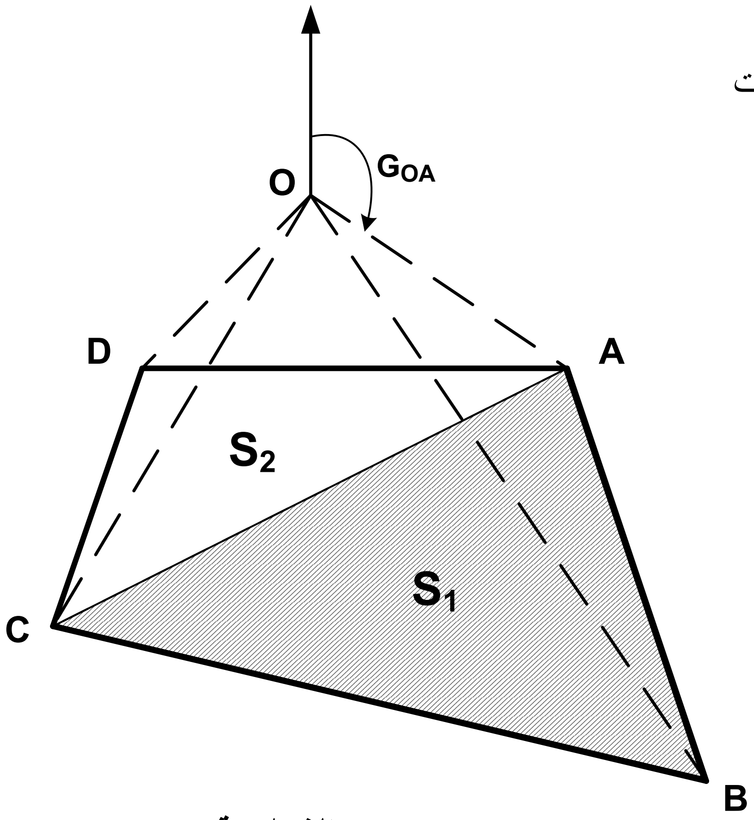
1) بين أن النظام محدد سكونيا
2) احسب ردود الأفعال عند المسندين.
3) بالطريقة التحليلية (عزل العقد) احسب الجهود الداخلية للقضبان وبين طبيعتها ثم لخص النتائج في جدول .
4) أحسب مساحة مقطع القضبان التي تحقق المقاومة علما أن: **N_{MAX}=35.79tf** و $\overline{\sigma} = 1600 daN/cm^2$.

البنـــاء:

<u>النشاط الثالث</u> (05):

قطعة أرض موضحة في **الشكل رقم 3** معرفة بالإحداثيات القطبية الموضحة في الجدول:

السموت (gr)	الأطوال (m)
G_{OA}	L_{OA}
G_{OB}=166.474	L_{OB}=497.39
G_{OC}=234.404	L_{OC}=291.55
G_{OD}=250.00	L_{OD}=141.42



الشكل رقم 3

العمل المطلوب:

1) أحسب الطول l_{OA} و السمت G_{OA} علما أن:
A(500 ;350)m ، O(350 ;450)m

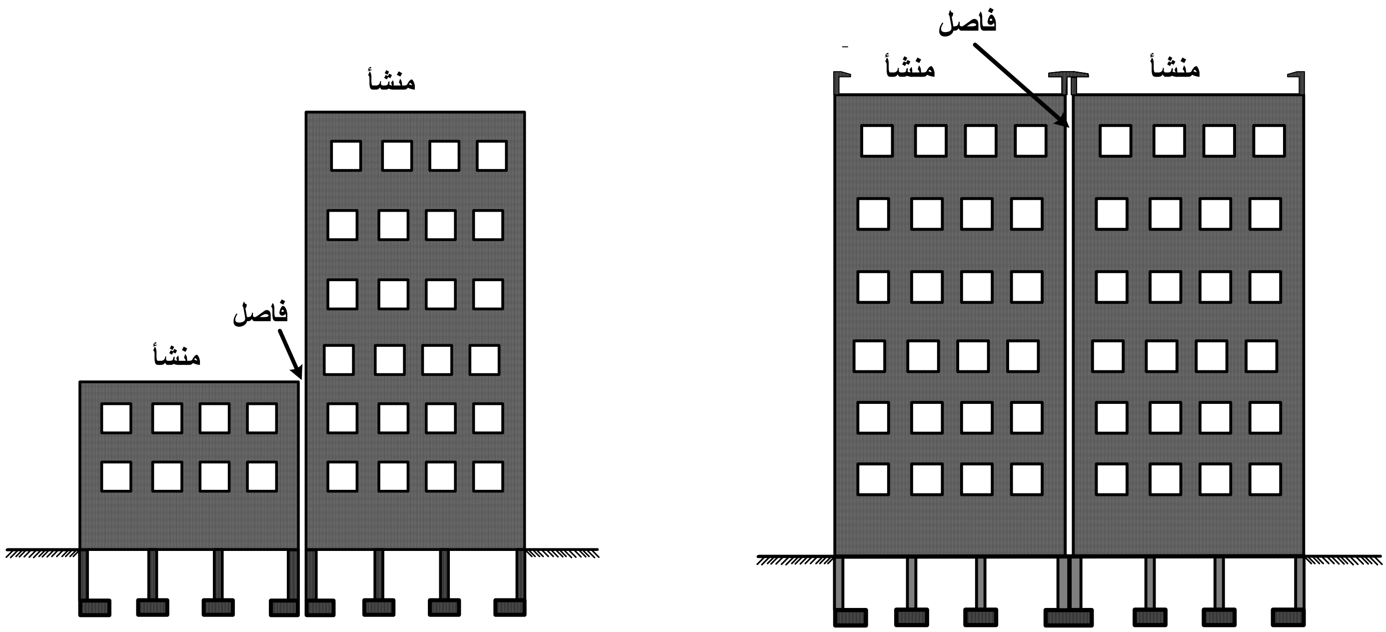
2) أحسب مساحة القطعة **ABCD** بطريقة الإحداثيات القطبية.

3) أحسب إحداثيات النقطتين **B** و **C** .

4) أحسب المساحة **S_1** بطريقة الإحداثيات القائمة ثم استنتج المساحة **S_2** .

النشاط الرابع (03):

يمثل **الشكل رقم 4** بنايتين متجاورتين



الشكل B

الشكلA

الشكل رقم 4

1) عرف الفواصل في البنايات.

2) اذكر أنواع الفواصل الموضحة في الشكلين**A** و**B** .

3) متى نستخدم كل نوع؟

4) ما نوع سطح البناية الموضحة في الشكل **A**؟

5) ما هو دور جدار حافة السطح؟

انتهى الموضوع الأول

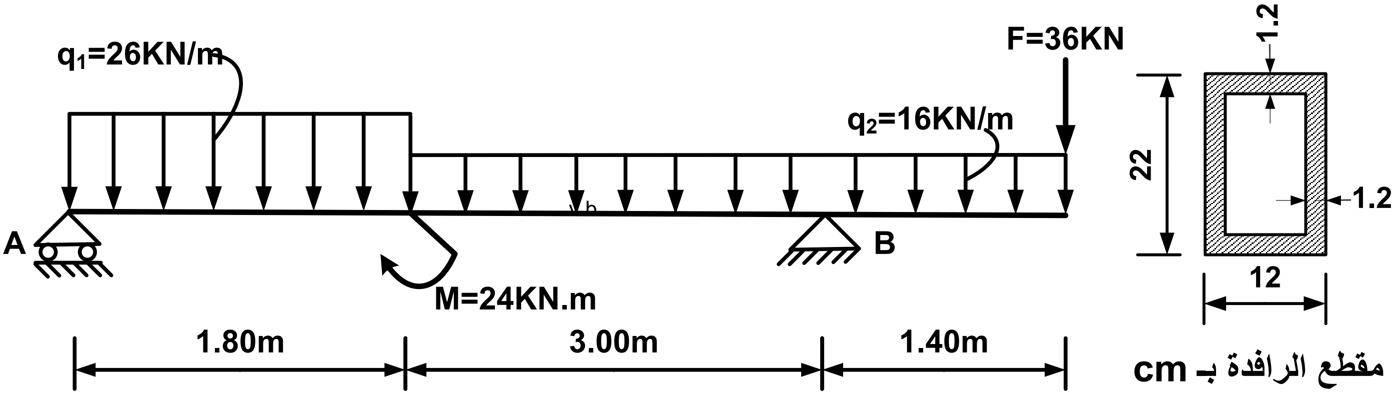
الموضوع الثاني

الميكانيك التطبيقية:

النشاط الأول(07 نقاط):

رافدة معدنية محملة كما هو موضح في **الشكل رقم 1**.

A: مسند بسيط و B: مسند مضاعف.



الشكل رقم 1

العمل المطلوب:

1) أحسب ردود الأفعال عند المسندين .

2) أكتب معادلات الجهد القاطع T و عزم الانحناء M_f على طول الرافدة

3) ارسم منحنيات الجهد القاطع T وعزم الانحناء **Mf** على طول العارضة

4) استنتج القيم العظمى **Mf max** و **T max**

5) تأكد أن : $I_{/xx} = 4624.37 cm^4$

6) تحقق من مقاومة الرافدة للأنحناء علما أن: $M_{f\max} = 66.08 KN.m$ و $\overline{\sigma} = 1600 daN/cm^2$.

النشاط الثاني: (05 نقاط)

شداد من الخرسانة المسلحة مقطعه **(40x 30)cm2** تحت تأثير قوة شد مركزية

الحمولة الدائمة **G=207 KN**

الحمولة المتغيرة **Q=104 KN**

الفولاذ من نوع **HA FeE400** $\eta=1.6$ $\gamma_S=1.15$

مقاومة الخرسانة **fc28=30Mpa** حالة تشققات ضارة

العمل المطلوب :

1) احسب مقطع تسليح الشداد .

2) تحقق من شرط عدم الهشاشة

3) اقترح رسما توضيحي لتسليح مقطع الشداد

تعطى العلاقات

$$\overline{\sigma}_s = \min \left\{ \frac{1}{2}.fe \quad ; 90\sqrt{\eta.f_{tj}} \right\} \qquad \sigma_s = \min\left[\frac{2}{3}fe ; 110\sqrt{ftj.\eta}\right]$$

$$A_{SC} = Max\left[A_U , A_{ser}\right] \qquad ftj = 0.6 + 0.06fcj \qquad A_U = \frac{N_u}{\sigma_S}$$

$$A_s.fe \geq B.f_{t28} \qquad A_{ser} = \frac{N_{ser}}{\sigma_s} \qquad \sigma_s = \frac{fe}{\gamma_s}$$

جدول التسليح

القطر mm	عدد مساحة القضبان cm²									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	0,28	0,56	0,85	1,13	1,41	1,17	1,98	2,26	2,54	2,82
8	0,50	1,00	1,50	2,01	2,51	3,01	3,51	4,01	4,52	5,02
10	0,78	1,57	2,35	3,14	3,92	4,71	5,49	6,28	7,06	7,85
12	1,13	2,26	3,39	4,52	5,65	6,78	7,92	9,05	10,18	11,31
14	1,54	3,08	4,62	6,15	7,69	9,23	10,77	12,31	13,85	15,39
16	2,01	4,02	6,03	8,04	10,05	12,06	14,07	16,08	18,09	20,10
20	3,14	6,28	9,42	12,56	15,70	18,84	21,99	25,13	28,27	31,40
25	4,91	9,82	14,73	19,63	24,54	29,54	34,36	39,27	44,18	49,09

البناء:

النشاط الثالث(04 نقاط)

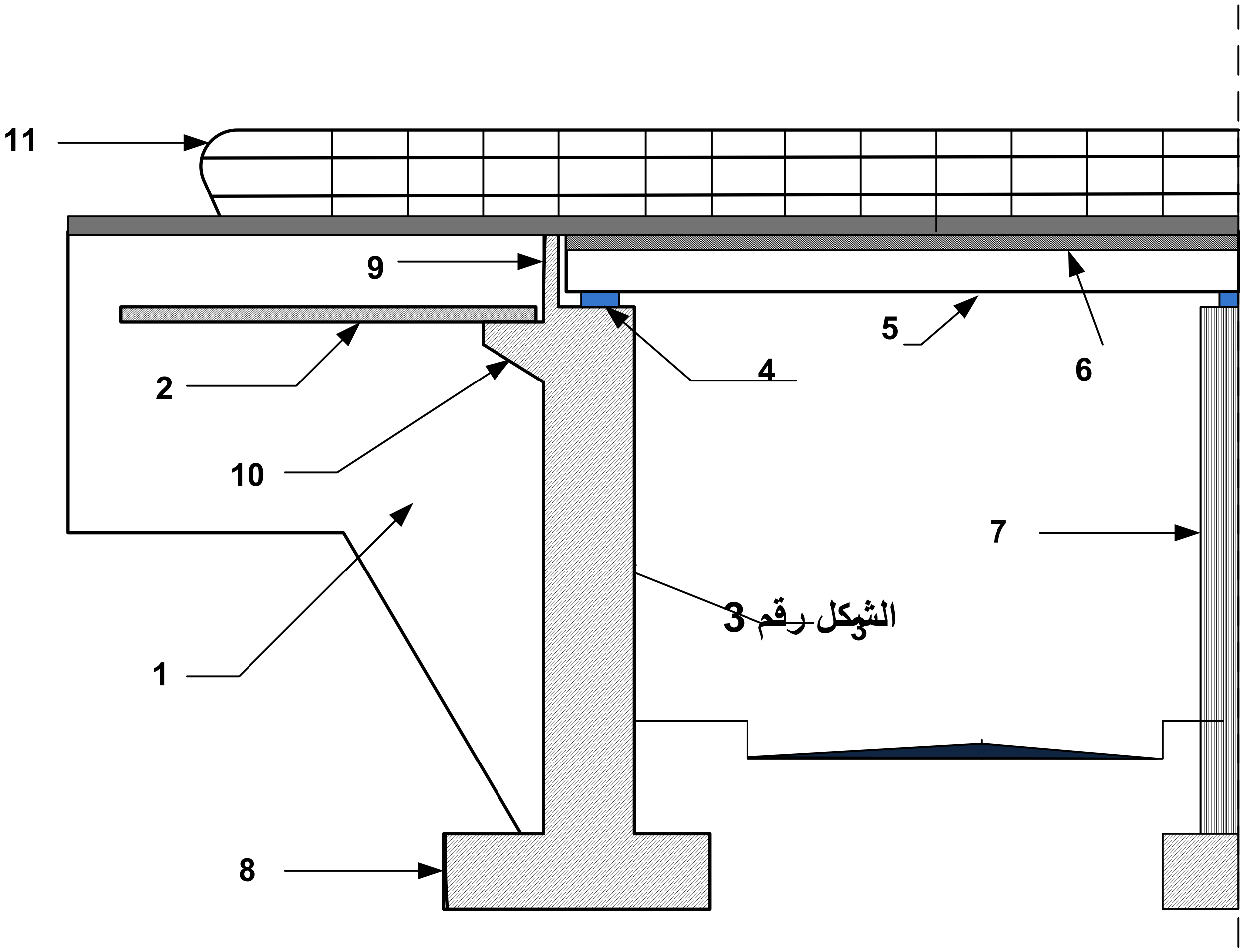
يمثل **الشكل رقم 2** نصف مقطع طولي لجسر بعوارض مستقيمة **(صفحة 7/6)**

1) صنف الجسور حسب الشكل.

2) سمي العناصر المرقمة من 1 إلى 11

3) ما هو دور العنصر رقم 4

4) ما هو دور العنصر رقم 2



<u>1/2 مقطع طولي للجسر بروافد مستقيمة</u>

الشكل رقم 2

<u>النشاط الرابع:</u> (04 نقاط)

1) صنف الطريق إداريا وتقنيا.

2) اذكر مختلف طبقات القارعة المرنة .

3) أكمل المقطع الطولي الممثل في الوثيقة (**صفحة 7/7**).

ملاحظة : ترجع هذه الوثيقة مع أوراق الإجابة

المقطع الطولي للمشروع

1/100

1/1000

+697,00

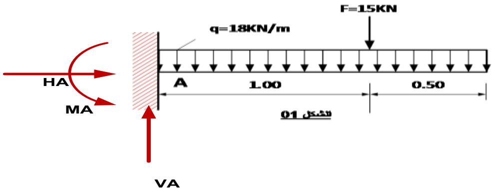
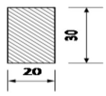
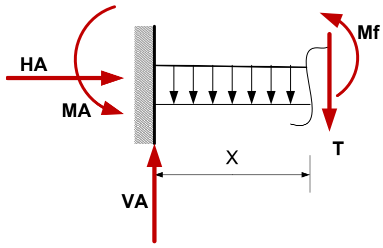
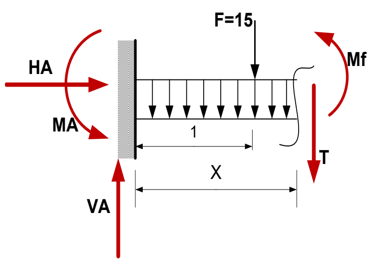
بداية المشروع

	مناسيب الأرض الطبيعية	مناسيب المشروع	المسافات الجزئية	أرقام المقاطع العرضية	المسافات المجمعة	الإنحدارات	الاستقامات و المنعرجات
	700,00	699,00		1			
			25.00				
	701,00			2			
			25.00				
	702,00			3			
			25.00				
	701,00	702,00		4			
							D=... R=80m α=33,8'
	700,00			5			
			20.00				
	701,00			6			
			25.00				
	702,00	701,00		7			

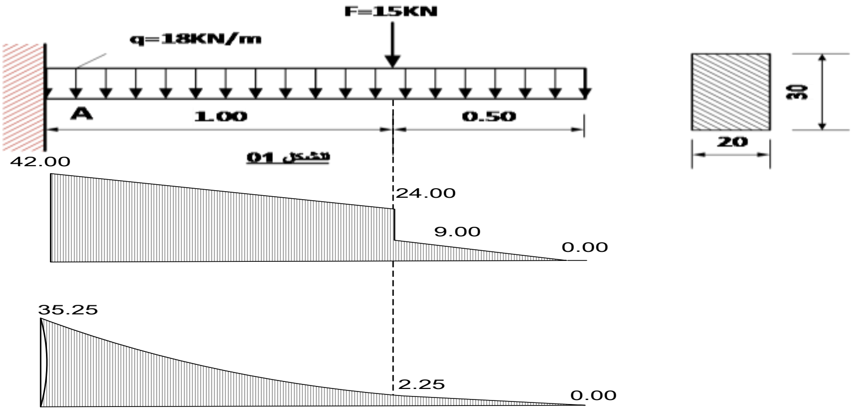
نهاية المشروع

الاسم :...

اللقب:...

عناصر الإجابة	العلامة: مجزأة	العلامة: مجموع
الموضوع الاول:		
الميكانيك المطبقة :		
النشاط الأول:6ن		
 		
1 – حساب ردود الأفعال		
$\sum F_x = 0 \Rightarrow H_A = 0$	0.25	
$\sum F_y = 0 \Rightarrow V_A - 1.5q - F = 0$	0.25	
$V_A = 1.5q + F = 42KN$	0.25	
$\sum M_{/A} = 0 \Rightarrow 1.5q(0.75) + 1F - M_A = 0$		
$M_A = 32.25KN.m$	0.25	
2 – كتابة معادلات عزم الانحناء M_f و الجهد القاطع T على طول العارضة		
المقطع الاول $0 \le x \le 1$		
		
$T(x) = VA - qx$		
$T(x) = 42 - 18X$	0.25	
$T(0) = 42KN$	0.25	
$T(1) = 24KN$	0.25	
$M_f/_A = V_A.x - \frac{qx^2}{2} - M_A$		
$M_f(x) = 42x - 9x^2 - M_A$	0.25	
$M_f(0) = -M_A = 35.25KN.m$	0.25	
$M_f(1) = -2.25KN.m$	0.25	
المقطع الثاني $1 \le x \le 1.5$		
		
$T(x) = VA - qx - F$		
$T(x) = 27 - 18X$	0.25	
$T(1) = 9KN$	0.25	
$T(1.5) = 0KN$	0.25	
$M_f(x) = V_A.x - \frac{qx^2}{2} - F.x - M_A$		
$M_f(x) = 42x - 9x^2 - 15(x-1) - M_A$		
$M_f(1) = -2.25KN.m$	0.25	
$M_F(1.5) = 0KN.m$	0.25	

3- رسم



المنحنيات — 0.25 — 0.25

4-استنتاج القيم العظمى — 0.25x2

Tmax=42KN و **M_f max =35.25KN.m**

5-تحقق من مقاومة العارضة — 0.5 — 0.5

$$\sigma \le \bar{\sigma} \Rightarrow \frac{M_f}{W_{XX}} \le \bar{\sigma} \Rightarrow \frac{6*35.25*10^4}{20*30^2} = 116.66\ dan/cm^2 < 1600\ dan/cm^2$$

$$\tau \le \bar{\tau} \Rightarrow \frac{3T}{2A} \le \bar{\tau} \Rightarrow \frac{3}{2} \cdot \frac{4200}{20*30} = 10.5\ dan/cm^2 < 20\ dan/cm^2$$

المقاومة محققة

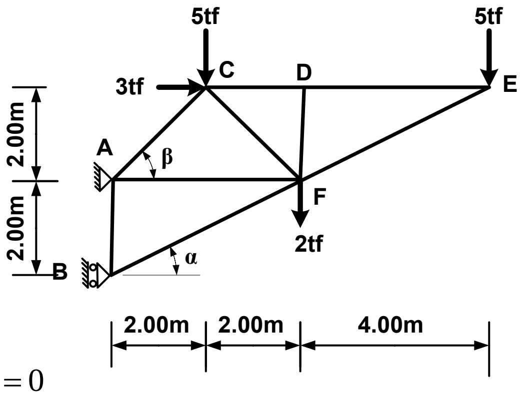
6.00

النشاط الثاني: 6ن

1. سكونية النظام — 0.125

النظام محدد سكونيا $2n - b = 2x\,6 - 9 = 3$

2. حساب ردود الأفعال في المسندين.



0.25

$$\sum F_X + 0 \Rightarrow H_A + H_B + 3 = 0$$

$$H_B + H_A = -3tf$$

$$\sum F_Y = 0 \Rightarrow V_B - 5 - 2 - 5 = 0$$

$$V_A = 5 + 2 + 5 = 12tf$$

0.25

$$V_A = 12tf$$

$$\sum M_{/A} = 0 \Rightarrow -2H_B + 5x\,8 + 2x\,4 + 5x\,2 + 3x\,2 = 0$$

0.25

$$H_B = 32tf$$

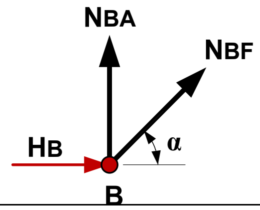
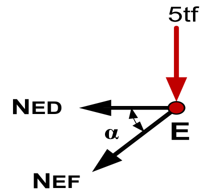
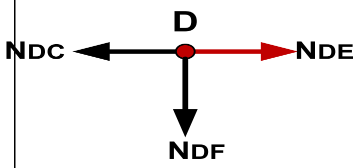
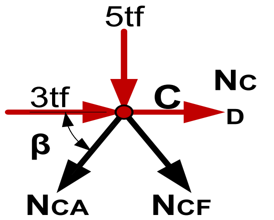
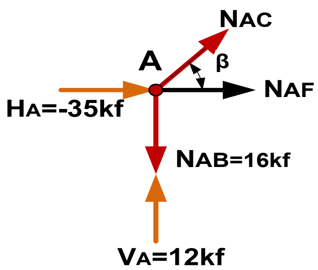
$$\sum M_{/B} = 0 \Rightarrow 2H_A + 3x\,4 + 5x\,2 + 2x\,4 + 5x\,8 = 0$$

0.25

$$H_A = -35tf$$

0.25	$H_A + H_B = -35 + 32 = -3tf$ محققة

3 – حساب الجهود الداخلية في القضبان باستعمال الطريقة التحليلية

العلامة	الدراسة	الشكل	العقدة
2*0.25	$\sum F_Y = 0 \Rightarrow N_{BA} + N_{BF}\sin\alpha = 0$ $N_{BA} = -16tf$ $\sum F_x + 0 \Rightarrow H_B + N_{BF}\cos\alpha = 0$ $N_{BF} = -H_B / \cos\alpha = -35.78tf$		B
2*0.25	$\sum F_Y = 0 \Rightarrow N_{EF}\sin\alpha + 5 = 0$ $N_{EF} = -11.18tf$ $\sum F_X = 0 \Rightarrow N_{ED} + N_{EF}.\cos\alpha = 0$ $N_{ED} = 10tf$		E
2*0.25	$\sum F_X = 0 \Rightarrow N_{DC} + N_{DE} = 0$ $N_{DC} = -10tf$ $\sum F_Y = 0 \Rightarrow N_{DF} = 0$ $N_{DF} = 0.tf$		D
2*0.25	$\sum F_Y = 0 \Rightarrow N_{CF}.\sin\beta + N_{CA}.\sin\beta + 5 + = 0$ $\sum F_X = 0 \Rightarrow N_{CF}\cos\beta + N_{CA}.\sin\beta + N_{CD} + 3 = 0$ $N_{CF} = -12.73tf$ $N_{CA} = 5.66tf$		C
0.25*2	$\sum F_Y = 0 \Rightarrow N_{AC}.\sin\beta + N_{AB} + VA = 0$ $\sum F_X = 0 \Rightarrow N_{AC}\cos\beta + N_{AF} + HA = 0$ $N_{AF} = 31tf$ $N_{AC} = 5.66tf$		A

جدول النتائج :

القضيب	الشدة	الطبيعة	القضيب	الشد	الطبيعة
BA	16.00	شد	DF	00	يفيد
BF	35.78	انضغا	CA	5.6	شد
ED	10	شد	CF	12.7	انضغا
EF	11.18	انضغا	AF	31	شد
DC	10	شد			

العلامة: 0.125*9 =1.125

4 – حساب مساحة مقطع القضيب الأكثر تحميلا

$$\sigma = \frac{N}{S} \le \overline{\sigma} \Rightarrow S \ge \frac{N}{\overline{\sigma}}$$ 0.50

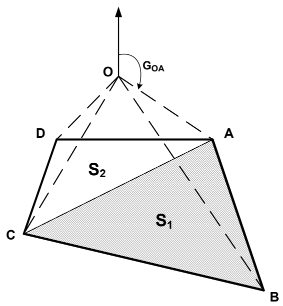
$$S \ge \frac{3573}{1600} = 22.37 cm^2$$ 0.50

6.00

البناء: 08 ن

النشاط الأول: 5 ن

1) حساب الطول l_{OA} و السمت G_{OA}:



0.25 — $\Delta_x = 500 - 350 = 150m$

0.25 — $\Delta_y = 350 - 450 = -100m$

0.25 — $L_{OA} = \sqrt{\Delta_x{}^2 + \Delta_y{}^2} = 180.277m$

0.25 — $tg(g) = \frac{\Delta_x}{\Delta_y} = \frac{150}{-100} = -1.5 \Rightarrow g = 62.566gr$

0.25 — $G_{OA} = 200 - g = 200 - 62.566 = 137.434gr$

2) حساب مساحة القطعة **ABCD** بطريقة الإحداثيات القطبية.

0.25 — $S = \frac{1}{2}(L_{OA}.L_{OB}\sin(G_{OB} - G_{OA}) + L_{OB}.L_{OC}\sin(G_{OC} - G_{OB}) + L_{OC}.L_{OD}\sin(G_{OD} - G_{OC}) + L_{OD}.L_{OA}\sin(G_{OA} - G_{OC}))$

0.25 — $S = \frac{1}{2}((497.39x\,180.277\sin\alpha_1) + (497.39x\,291.55\sin\alpha_2) +$

0.25 — $(291.55x\,141.42\sin\alpha_3) + (141.42x\,180.277\sin\alpha_4)) = 75749.657m^2$

3) أحسب إحداثيات النقطتين **B** و **C** .

A(500 ;350)m ، O(350 ;450)m

0.25 — $\Delta_{xOB} = X_B - X_O = L_{BO}.\sin G_{OB} \Rightarrow X_B = X_O + L_{BO}.\sin G_{AB}$

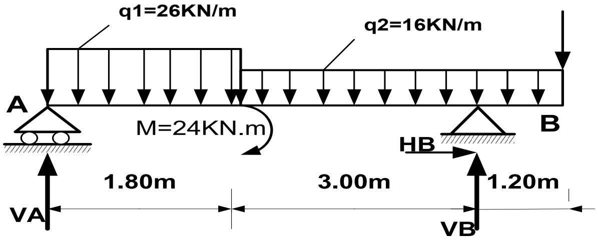
0.25 — $X_B = 350 + L_{BO}.\sin G_{OB} = 350 + 497.39\sin G_{OB} = 600.00m$

0.25 — $\Delta_{YOB} = Y_B - Y_O = L_{BO}.\cos G_{OB} \Rightarrow Y_B = Y_O + L_{OB}.\cos G_{OB}$

0.25 — $Y_B = Y_O + L_{OB}.\cos G = Y_B = 450 + 497.39\cos G_{OB} = 20.00\,m$

$\Delta_{xOC} = X_C - X_O = L_{CO}.\sin G_{OC} \Rightarrow X_C = X_O + L_{CO}.\sin G_{OC}$ $X_C = 350 + L_{CO}.\sin G_{OC} = 350 + 291.55 \sin G_{OB} = 200m$ $\Delta_{YOC} = Y_C - Y_O = L_{OC}.\cos G_{OC} \Rightarrow Y_C = Y_O + L_{OC}.\cos G_{OC}$ $Y_C = Y_O + L_{OC}.\cos G_{OC} = Y_C = 450 + 291.55 \cos G_{OC} = 200.m$	0.25 0.25 0.25 0.25	
A(500 ;350) , C(200 ;200) .		
4) أحسب المساحة S_1 بطريقة الإحداثيات القائمة ثم.		
$S = \frac{1}{2}\left[X_A(Y_C - Y_B) + X_B(Y_A - Y_C) + X_C(Y_B - Y_A)\right]$	0.25	
$S = \frac{1}{2}\left[500(200-20) + 600(350-200) + 200(20-350)\right] = 57000m^2$	0.25	
استنتج المساحة $S_2 = S - S_1 = 18749.657m^2$	0.50	
النشاط الثاني: 03 ن		**5.00**
1) تعريف الفواصل في البنايات. • هي فراغات صغيرة عمودية تفصل منشأين متتاليين، يتراوح سمكها الأدنى بين 3 و 5 سم بالنسبة للمشاريع العادية	0.50	
2) اذكر أنواع الفواصل الموضحة في الشكلين **A** ول**B** .		
1-فاصل التمدد - 2-فاصل الإنقطاع أو التصدع	0.25*2	
3) متى نستخدم كل نوع		
فاصل التمدد: يستعمل في البنايات الطويلة ويسمح بالحركة أفقيا نتيجة تغير درجات الحرارة أو نتيجة تأثيرات أفقية	0.50	
فاصل الإنقطاع أو التصدع: يستعمل في حالة منشأين متجاورين باختلاف كبير من حيث الأهمية أو إذا كان المنشآن مقامين على أتربة ذات خصائص مختلفة.	0.50	
4) نوع سطح البناية الموضحة في الشكل **A**؟ سطح غير مستغل	0.50	
5) دور جدار حافة السطح؟، يتمثل دوره أساسا في حماية كل ما هو موجود على السطح من السقوط كما يساهم في منع وصول المياه إلى العناصر الحاملة للمبنى، يكون مزدوجا في منطقة الفواصل	0.50	
		3.00
		20.0

الموضوع الثاني



الميكانيك المطبقة :

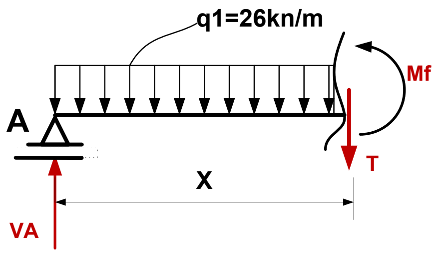
النشاط الأول 7ن

1-حساب ردود الأفعال

	0.125	$\sum F_X = 0 \Rightarrow HB = 0$
		$\sum F_Y = 0 \Rightarrow VA + VB - 1.8q_1 - 4.4q_2 - F = 0$
	0.125	$\Rightarrow VA + VB = 1.8q_1 + 4.4q_2 + F = 153.2KN$
	0.125	$\sum M_{/A} = 0 \Rightarrow -4.8VB - 1.8q_1(0.9) - 4.4q_2(4) - 6.2F + M = 0$
	0.125	$\Rightarrow VB = 118.94KN$
	0.125	$\sum M_{/B} = 0 \Rightarrow 4.8VA - 1.8q_1(3.9) - 4.4q_2(0.8) + 1.4F + M = 0$
	0.125	$\Rightarrow VA = 34.26KN$
	0.125	$VA + VB = 118.94 + 24.26 = 153.2$ محقق

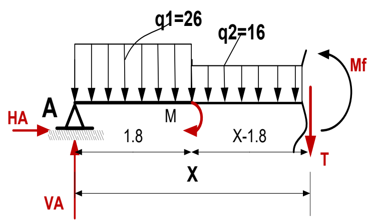
2- **كتابة معادلات عزم الانحناء M_f و الجهد القاطع T على طول العارضة**

المقطع الأول $0 \le x \le 1.80$

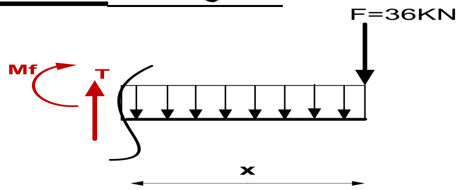
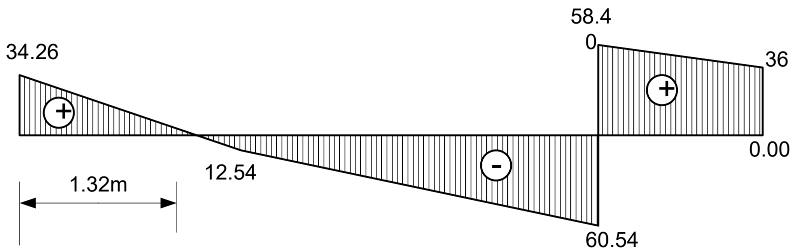
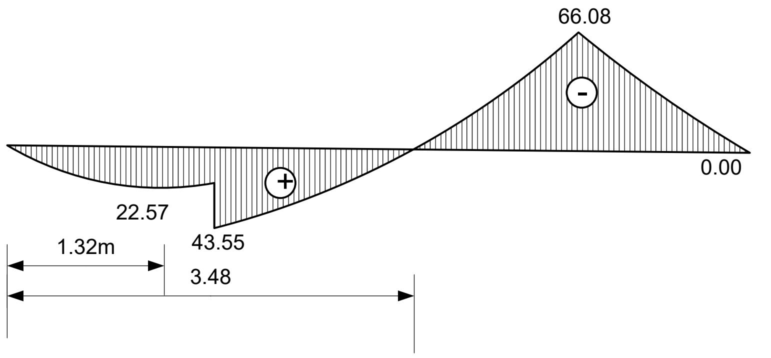


	0.25	$M_f(x) = V_A.x - \frac{q_1 x^2}{2} = 34.26x - 13x^2$
	0.25	$M_f(0) = 0$
	0.25	$M_f(1.8) = 19.55KN.m$
	0.25	$T(x) = V_A - q.x = 34.26 - 26x$
	0.25	$T(0) = 34.26KN$
	0.25	$T(1.8) = -12.54KN$
6.00		

المقطع الثاني $1.8 \le x \le 4.8$



		$M_f(x) = V_A.x - 1.8q_1.(x-0.9) - \frac{q_2}{2}(x-1.8)^2 + M$
	0.25	$M_f(x) = 34.26X - 46.8(x-0.9) - 8(x-1.8)^2 + 24$
	0.25	$M_f(1.8) = 43.55kN.m$
	0.25	$M_f(4.8) = 66.08kN.m$

	0.25	$T(x) = V_A - 1.8q_1 - q_2(x-1.8) = --12.54 - 16(x-1.8)$
	0.25	$T(1.8) = -12.54KN$
	0.25	$T(4.4) = -60.54KN$
		المقطع الثالث من جهة اليمين
		المقطع الثالث $0 \le x \le 1.4$ 
	0.25	$M_f(x) = -F.x - \frac{q_2}{2}.x^2 = -36x - 8x^2$
	0.25	$M_f(0) = 0$
	0.25	$M_f(1.4) = -66.08KN.m$
	0.25	$T(x) = F + q_2.x = 36 + 16x$
	0.25	$T(0) = 36KN$
	0.25	$T(1.4) = 58.4KN$
		3- رسم المنحنيات
	0.25	
	0.25	
	0.125*2	**4 –استنتاج القيم العظمى** **M_f max =66.08KN.m** و Tmax=60.54KN

5 - التناكد من عزم العطالة

0.25 — $I_{xx}=\frac{12x\,22^3}{12}-\frac{9.6x\,19.6^3}{12}=4624.37cm^4$

6 - التحققمن مقاومة الرافدة

0.125 — $\sigma=\frac{M_{F\max}}{W_{XX}}\leq\overline{\sigma}$

0.25 — $W_{xx}=\frac{I_{XX}}{Y_{\max}}=\frac{4624.36}{11}=420.396cm^3$

0.25 — $\sigma=\frac{66.08x\,10^4}{420.396}=1571.85\leq\overline{\sigma}$

المقاومة محققة

7.00

النشاط الثاني:5ن

1-حساب مقطع تسليح الشداد

0.25 — $N_{ser}=G+Q=207+104=311KN$

0.25 — $N_U=1.35G+1.5Q=1.35*207+1.5*104=435.45KN$

الحساب في حالة الحد النهائي الأخير للمقاومة (E.L.U.R) :

0.50 — $\sigma_s=\frac{fe}{\gamma_s}=\frac{400}{1.15}=347.82MPa$

0.50 — $A_U=\frac{Nu}{\sigma_S}=\frac{435.45}{347.82}.10=12.51cm^2$

لحساب في حالة حد التشغيل : (E.L.S) :

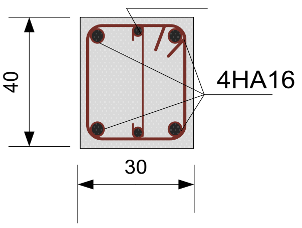
0.50 — $ftj=0.6+0.06fcj=0.6+0.06*28=2.28Mpa$

حالة تشققات ضارة

0.50 — $\overline{\sigma_S}=\min\left[\frac{2}{3}fe;110\sqrt{ftj\,.\eta}\right]=\min\left[\frac{2}{3}400;110\sqrt{2.28.1.6}\right]$

$\overline{\sigma_S}=\min[266.66;210.09]=210.09Mpa$

0.50 — $A_{ser}=\frac{N_{ser}}{\sigma_s}=\frac{311*10}{210.09}=14.80cm^2$

الإجابة	العلامة المجزأة	العلامة الكلية
$A_{SC} = Max\,[A_U\,, A_{ser}] = Max\,[12.51;14.80]$	0.25	
$A_{SC} = 14.80cm^2 \Rightarrow 4T\,20+2T\,12$ ر ن خ تا	0.25	
$A_C = 14.82cm^2$	0.25	
2-مراقبة شرط عدم الهشاشة		
$A_S\,.fe \geq B.f_{t\,28} \Rightarrow 14.82x\,400 \geq 30*30*2.28$	0.50	
$5928 > 2052$ <u>الشرط محقق</u>	0.25	
<u>3-تسليح الشداد</u> 	0.50	
		5.00
<u>البناء :</u> **<u>النشاط الثالث 4ن</u>** 1 ـ صنف الجسور حسب الشكل		
جسر بعوارض مستقيمة	0.50	
2 ـ سمي العناصر المرقمة من 1 إلى 11	0.25*11	
3 ـ <u>دور العنصر رقم 4</u> تعمل على توزيع الحمولات على مناطق الارتكاز. كما تسمح بحركة انسحابية أو دورا نـيّ أفقية لروافد سطح الجسر	0.50	
4 ـ دور العنصر رقم 2 هي بمثابة جسر بين المتكأ و التربة المرصوصة جيدا	0.25	
		4.00

1-جدار راجع	4-جهاز استناد	7-الركيزة
2-بلاطة انتقالية	5-عارضة مستقيمة	8-الأساس
3-جدار الجبهة	6-السطح	9-جدار واقي التربة
10-الطنف	11-الدرابزين	

النشاط الرابع: 4 ن

1- تصنيف الطريق إداريا وتقنيا

التصنيف التقني	التصنيف الإداري
الصنف الخاص السرعة 120	الطريق البلدي
الصنف الأول السرعة 100	الطريق الولائي
الصنف الثاني السرعة 80	الطريق الوطني
الصنف الثالث السرعة 60	الطريق السريع
الصنف الرابع السرعة 40	

0.125*9

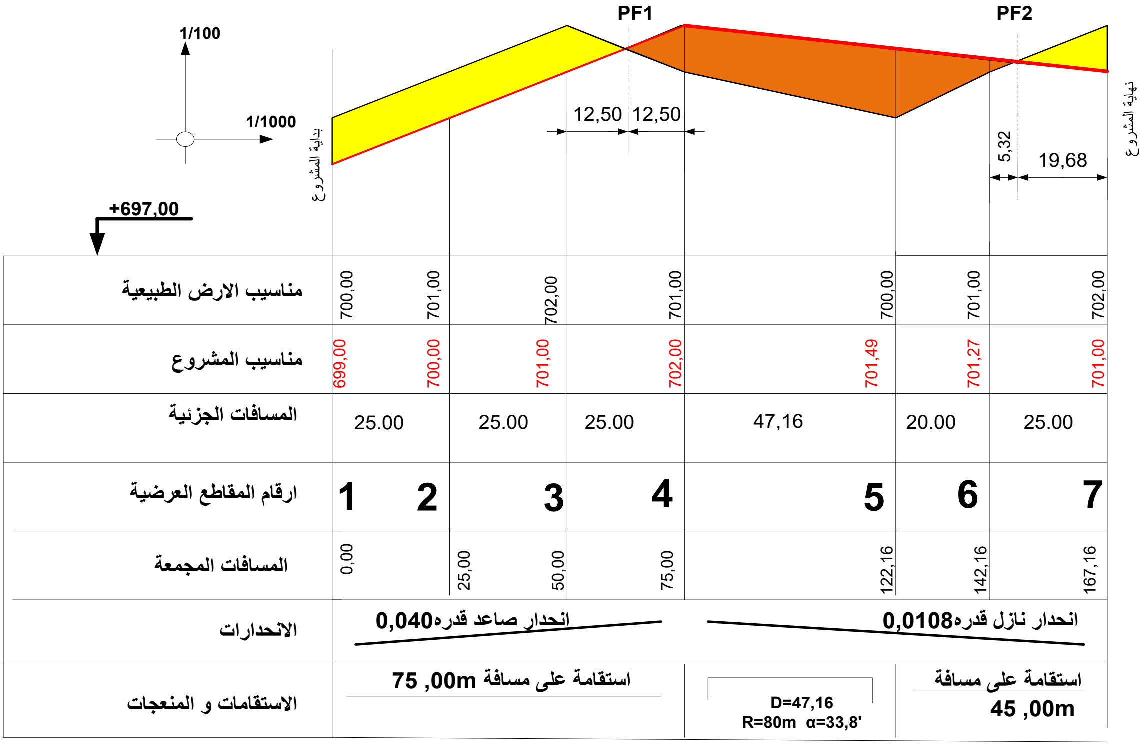
2- مختلف طبقات القارعة المرنة

الطبقات الرئيسية::

طبقة الشكل – طبقة الأساس – طبقة القاعدة – طبقة السطح........

0.125*4

3- المقطع الطولي



المقطع الطولي للمشروع

المقطع الوهمي 2*0.25

0.50

0.25

0.25

2*0.25

0.25

التلوين 0.125

4.00

20.00